

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-296458

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

H01L 31/0232

H01S 5/022

(21)Application number : 2001-034108

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND  
LTD

(22)Date of filing : 09.02.2001

(72)Inventor : MIZUE TOSHIO

(30)Priority

Priority number : 2000033703

Priority date : 10.02.2000

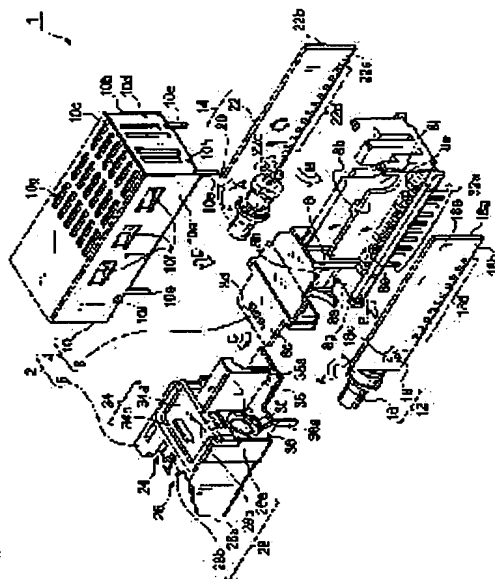
Priority country : JP

## (54) OPTICAL COMMUNICATION MODULE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical communication module of which the thermal resistance can be reduced.

SOLUTION: The optical communication module 1 is provided with opto-electric transducing devices 12, 14 and a housing 2. An optical signal or an electric signal is transduced from one side to the other side by the opto-electric transducing devices 12, 14. The housing 2 is provided with receptacles 24, 26 which are provided so as to accept an optical connector. A storage space, where the opto-electric devices are stored so as to optically combine with the optical connector in the receptacles 24, 26, is defined by the housing 2. The housing 2 is provided with vent holes 8e, 10g, 10h communicating to the storage space. The opto-electric transducing devices 12, 14 are cooled by gas flowing through the vent holes 8e, 10g, 10h.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.10.2002

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-296458

(P 2001-296458A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001.10.26)

| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別記号    | F I     | テ-マコ-ド (参考) |         |
|----------------------------|---------|---------|-------------|---------|
| G 0 2 B                    | 6/42    | G 0 2 B | 6/42        | 2H037   |
| H 0 1 L                    | 31/0232 | H 0 1 S | 5/022       | 5F073   |
| H 0 1 S                    | 5/022   | H 0 1 L | 31/02       | C 5F088 |

審査請求 未請求 請求項の数 17

O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-34108 (P2001-34108)  
(22) 出願日 平成13年2月9日 (2001. 2. 9)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-33703 (P2000-33703)  
(32) 優先日 平成12年2月10日 (2000. 2. 10)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

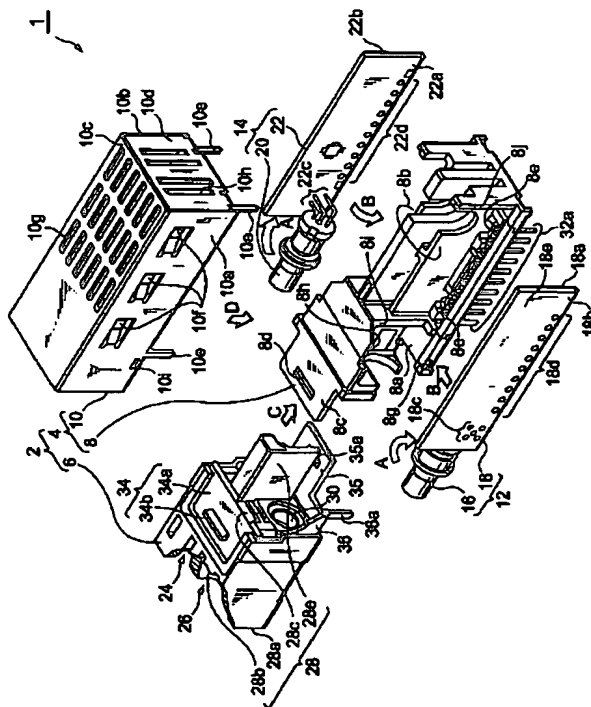
(71) 出願人 000002130  
住友電気工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
(72) 発明者 水江 俊雄  
神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電  
気工業株式会社横浜製作所内  
(74) 代理人 100088155  
弁理士 長谷川 芳樹 (外4名)  
F タ-ム (参考) 2H037 AA01 BA02 BA11 DA03 DA04  
DA15 DA31 DA35 DA38  
5F073 BA01 FA08 FA24 FA30  
5F088 AA03 AA05 BB01 JA12 JA20

(54) 【発明の名称】 光通信モジュール

(57) 【要約】

【課題】 熱抵抗を低減可能な光通信モジュールを提供する。

【解決手段】 光通信モジュール1は、光-電気変換デバイス12、14と、ハウジング2と、を備える。光-電気変換デバイス12、14は、光信号および電気信号の一方から他方へ変換することができる。ハウジング2は、光コネクタを受容できるように設けられたレセプタクル24、26を有する。ハウジング2は、レセプタクル24、26において光コネクタと光学的に結合可能なように光-電気変換デバイスが収容される収容空間を規定する。ハウジング2は、収容空間に通じる通気孔8e、10g、10hを有する。通気孔8e、10g、10hを通して流れる気体によって、光-電気変換デバイス12、14が冷却される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光信号および電気信号の一方から他方へ変換することができる第 1 の光-電気変換デバイスと、光コネクタを受容できるように設けられたレセプタクルを有し、前記レセプタクルにおいて前記光コネクタと光学的に結合可能なように前記第 1 の光-電気変換デバイスが収容される収容空間を規定するハウジングと、を備え、

前記ハウジングは前記収容空間に通じる第 1 および第 2 の貫通孔を有する、光通信モジュール。

【請求項 2】 前記ハウジングは、前記第 1 のレセプタクルが設けられたレセプタクル部材、および前記第 1 の光-電気変換デバイスを収容する収容部材を有し、前記第 1 および第 2 の貫通孔は前記収容部材に設けられている、請求項 1 に記載の光通信モジュール。

【請求項 3】 前記収容部材は、前記第 1 の光-電気変換デバイスを搭載する搭載部を有する搭載部材、および前記第 1 の光-電気変換デバイスを前記搭載部材との間に挟むように設けられた覆い部材を有し、前記第 1 の貫通孔は、前記搭載部材に設けられていると共に、前記第 2 の貫通孔は、前記覆い部材に設けられている、請求項 2 に記載の光通信モジュール。

【請求項 4】 前記収容部材は、前記第 1 の光-電気変換デバイスを搭載する搭載部を有する搭載部材、および前記第 1 の光-電気変換デバイスを前記搭載部材との間に挟むように設けられた覆い部材を有し、前記第 1 および第 2 の貫通孔は前記覆い部材に設けられている、請求項 2 に記載の光通信モジュール。

【請求項 5】 前記第 1 の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子、および前記変換半導体素子と電気的に接続された配線基板を含み、

前記第 1 の光-電気変換デバイスの前記配線基板は、所定の平面に沿って配置され、

前記第 1 および第 2 の貫通孔は、前記所定の平面と交差する前記収容部材の壁に設けられている、請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 6】 前記第 1 の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子、および前記変換半導体素子と電気的に接続された配線基板を含み、

前記覆い部材は導電性部材を含み、この導電性部材は、前記第 1 の光-電気変換デバイスの前記配線基板に接触するように屈曲された導電片を有する、請求項 3 から請求項 5 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 7】 前記第 1 の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子、および前記変換半導体素子と電気的に接続された配線基板を含み、

前記ハウジングは、前記第 1 の光-電気変換デバイスの

前記配線基板に電気的に接続されたリード端子を有する、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 8】 光信号および電気信号の一方から他方へ変換することができる第 2 の光-電気変換デバイスを更に備え、

前記ハウジングは、光コネクタを受容できるように設けられた第 2 のレセプタクルを有し、

前記第 2 の光-電気変換デバイスは、前記第 2 のレセプタクルにおいて前記光コネクタに光学的に結合可能なように前記ハウジングの前記収容空間に支持されている、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 9】 前記収容部材は、前記第 1 および第 2 の光-電気変換デバイスの間に設けられた壁を有し、前記第 2 の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子、および前記変換半導体素子と電気的に接続された配線基板を含み、

前記第 1 の光-電気変換デバイスの配線基板および前記第 2 の光-電気変換デバイスの配線基板は、前記収容部材の前記壁に沿って配置されている、請求項 8 に記載の光通信モジュール。

【請求項 10】 前記第 1 および第 2 のレセプタクルは、前記ハウジングにおいて第 1 の方向に沿うように並んで配置され、

前記第 1 の光-電気変換デバイスの配線基板および前記第 2 の光-電気変換デバイスの配線基板は、前記第 1 の方向に伸びる平面に沿って配置されている、請求項 8 に記載の光通信モジュール。

【請求項 11】 光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子、並びに電子部品が搭載される部品搭載面及び該部品搭載面に対向する対向面を含み前記変換半導体素子と電気的に接続された配線基板を有する第 1 の光-電気変換デバイスと、

光コネクタを受容できるように設けられたレセプタクルを有し、前記レセプタクルにおいて前記光コネクタと光学的に結合可能なように前記第 1 の光-電気変換デバイスが収容される収容空間を規定するハウジングと、を備え、

前記第 1 の光-電気変換デバイスの前記配線基板は、前記部品搭載面上に設けられた前記電子部品が搭載される第 1 の導電層、前記対向面上に設けられた第 2 の導電層、及び前記配線基板を貫通するように設けられた前記第 1 の導電層と前記第 2 の導電層とを接続する導電部を有し、

前記ハウジングは導電性部材を含み、この導電性部材は、前記第 1 の光-電気変換デバイスが含む前記配線基板の前記対向面上に設けられた前記第 2 の導電層に接触する接触部を有する、光通信モジュール。

【請求項 12】 前記導電性部材の前記接触部は、前記電子部品が搭載される前記第 1 の導電層が設けられた前記部品搭載面上の位置に対応する前記対向面上の位置において、前記第 2 の導電層と接触している、請求項 11 に記載の光通信モジュール。

【請求項 13】 前記ハウジングは、前記第 1 のレセプタクルが設けられたレセプタクル部材、および前記第 1 の光-電気変換デバイスを収容する収容部材を有し、前記収容部材は前記導電性部材を含む、請求項 11 又は請求項 12 に記載の光通信モジュール。

【請求項 14】 前記第 1 の光-電気変換デバイスの前記配線基板は、所定の平面に沿って配置され、前記接触部は、前記所定の平面に沿って延びる前記収容部材の壁に設けられている、請求項 13 に記載の光通信モジュール。

【請求項 15】 前記収容部材は、前記第 1 の光-電気変換デバイスを搭載する搭載部を有する搭載部材、および前記第 1 の光-電気変換デバイスを前記搭載部材との間に挟むように設けられた覆い部材を有し、前記覆い部材は前記導電性部材を含む、請求項 13 又は請求項 14 に記載の光通信モジュール。

【請求項 16】 前記接触部は、前記導電性部材の一部を切り出して屈曲された導電片を含む、請求項 11 から請求項 15 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 17】 前記ハウジングは、前記第 1 の光-電気変換デバイスの前記配線基板に電気的に接続されたりード端子を有する、請求項 11 から請求項 16 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光通信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 英国特許公開公報 (GB 2294412 5 号) には、オプトエレクトロニクス・トランシーバが記載されている。図 9 に示すように、このトランシーバ 100 は収納容器を備え、その中に、フォトダイオードパッケージおよびレーザダイオードパッケージを収容している。収納容器は、前端部 102 および後端部 104 を備え、前端部 102 は光コネクタが挿入される一対のレセプタクル 106、108 を有する。一対のレセプタクル 106、108 の一方は送信用のプラグのためにあり、その他方は受信用のプラグのためにある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 発明者は、このオプトエレクトロニクス・トランシーバに代表されるような光通信モジュールに関する検討を重ねてきた。その検討の過程で、光通信モジュールの放熱性能に関する問題点を発見した。

【0004】 そこで、本発明の目的は、熱抵抗を低減可

能な光通信モジュールを提供することとした。

【0005】

【課題を解決するための手段】 まず、発明者は、光通信モジュールを放熱特性の観点から考察した。このような光通信モジュールにおいて、発生した熱は、最終的には大気に放出される。熱は、半導体発光素子、このための駆動集積回路、半導体受光素子のための信号増幅集積回路といった素子搭載領域において発生する。これらの回路は、プリント基板上に搭載されているので、発生された熱の放出には、以下の経路が考えられる。

【0006】 すなわち、集積回路 (発熱源) → 基板の導電層 → 光通信モジュールのリードピン → 光通信モジュールの実装基板 → 大気、という経路である。発明者の検討によれば、実装基板の熱抵抗が小さい場合には、この経路が主要な放熱経路になると考えられるが、大気に至るまでに通過する要素が多い。このため熱抵抗を下げるために何らかの工夫が必要であることが想像される。

【0007】 発明者は、この目的を達成するために、様々な試行錯誤を試みた。

【0008】 本発明に係わる光通信モジュールは、第 1 の光-電気変換デバイスと、ハウジングと、を備える。第 1 の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号の一方から他方へ変換することができる。ハウジングは、光コネクタを受容できるように設けられたレセプタクルを有する。ハウジングは、また、レセプタクルにおいて光コネクタと光学的に結合可能なように第 1 の光-電気変換デバイスが収容される収容空間を規定する。ハウジングは、収容空間に通じる第 1 および第 2 の貫通孔を有する。

【0009】 収容空間内には、発熱源となり得る第 1 の光-電気変換デバイスが収容されている。この収容空間は、第 1 および第 2 の貫通孔を介して、収容空間の外側と通じている。第 1 および第 2 の貫通孔を通して循環する気体によって、第 1 の光-電気変換デバイスが冷却される。

【0010】 以下に示される本発明に係る特徴を任意に組み合わせることができ、これによって、それぞれの作用および効果並びにその組合せにより得られる作用および効果を享受することができる。

【0011】 本発明に係わる光通信モジュールでは、ハウジングは、第 1 のレセプタクルが設けられたレセプタクル部材、第 1 の光-電気変換デバイスを支持する収容部材を有することができる。第 1 および第 2 の貫通孔は、収容部材に設けられている。このため、貫通孔が、冷却されるべき第 1 の光-電気変換デバイスに近接して設けられることができる。

【0012】 本発明に係わる光通信モジュールでは、収容部材は、第 1 の光-電気変換デバイスを搭載する搭載部を有する搭載部材、および第 1 の光-電気変換デバイ

スを搭載部材との間に挟むように設けられた覆い部材を有することができる。

【0013】このような光通信モジュールにおいて、第1の貫通孔は搭載部材に設けられることができると共に、第2の貫通孔は覆い部材に設けられることができる。第1の光-電気変換デバイスは搭載部材および覆い部材の間に配置されているので、第1および第2の貫通孔は、第1の光-電気変換デバイスを挟むような位置に設けることができる。この配置は、第1の光-電気変換デバイスを冷却するために有効である。

【0014】このような光通信モジュールにおいて、第1および第2の貫通孔は、搭載部材に設けられることができる。また、第1および第2の貫通孔は、覆い部材に設けられることができる。第1の光-電気変換デバイスは搭載部材に搭載されるので、搭載部材上の配置位置に合わせて、第1および第2の貫通孔を配置することができる。

【0015】本発明に係わる光通信モジュールでは、第1の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子、および変換半導体素子と電気的に接続された配線基板を含むことができる。

【0016】このような光通信モジュールにおいては、第1の光-電気変換デバイスの配線基板は、所定の平面に沿って配置されることができる。第1および第2の貫通孔は、所定の平面と交差する収容部材の壁に設けられることができる。この平面と交差する壁に貫通孔を設けたので、所定の平面に沿って気体の流れる。これによって、配線基板が冷却される。

【0017】このような光通信モジュールにおいては、覆い部材は、導電性部材を含むことができると共に、第1の光-電気変換デバイスの配線基板に接触するように屈曲された導電片を有することができる。導電片は、配線基板から覆い部材に熱の伝導を可能にする。

【0018】このような光通信モジュールにおいては、ハウジングは、第1の光-電気変換デバイスの配線基板に接続されたリード端子を有することができる。リード端子は、配線部材の導電層に接続されているので、配線基板からの熱の伝導に役立つ。

【0019】本発明に係わる光通信モジュールは、光信号および電気信号の一方から他方へ変換することができる第2の光-電気変換デバイスを更に備えることができる。ハウジングは、光コネクタを受容できるように設けられた第2のレセプタクルを有することができる。第2の光-電気変換デバイスは、第2のレセプタクルにおいて光コネクタに光学的に結合可能なようにハウジングの収容空間に収容されることができる。

【0020】この形態によって、一対の光-電気変換デバイスを備える光通信モジュールにおいても、既に記述された本発明に係わる特徴および以下に記述される本発

明に係わる特徴がそれぞれ適用されることができる。

【0021】つまり、収容空間内には、発熱源となり得る第1および第2の光-電気変換デバイスが収容されている。この収容空間は、第1および第2の貫通孔を介して、収容空間の外側と通じている。第1および第2の貫通孔を通して循環する気体によって、第1および第2の光-電気変換デバイスが冷却される。

【0022】本発明に係わる光通信モジュールでは、収容部材は、第1および第2の光-電気変換デバイスの間に設けられた壁を有することができる。第2の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子、および変換半導体素子と電気的に接続された配線基板を含むことができる。第1の光-電気変換デバイスの配線基板および第2の光-電気変換デバイスの配線基板は、収容部材の壁に沿って配置されることができる。このため、この向きの沿った方向に気体の流れを導くことができる。気体の流れに乱れが生じ難いので、配線基板に沿って気体の流れ、冷却効果が高まる。

【0023】本発明に係わる光通信モジュールでは、第1および第2のレセプタクルは、ハウジングにおいて第1の方向に沿うように並んで配列されることができる。第1の光-電気変換デバイスの配線基板および第2の光-電気変換デバイスの配線基板は、第1の方向に伸びる平面に沿って配置されている。第1の光-電気変換デバイスの配線基板および第2の光-電気変換デバイスの配線基板は、共に同じ平面に沿って配置されているので、この平面に沿った方向に気体の流れを導くことができる。故に、気体の流れに乱れが生じ難い。また、配線基板に沿って気体の流れるので、冷却効果が高まる。

【0024】本発明に係わる光通信モジュールは、第1の光-電気変換デバイスとハウジングとを備える。第1の光-電気変換デバイスは、光信号および電気信号をいずれかの向きに変換する変換半導体素子と、この変換半導体素子と電気的に接続された配線基板と、を有する。配線基板は、電子部品が搭載される部品搭載面と、この部品搭載面に対向する対向面を含む。ハウジングは、光コネクタを受容できるように設けられたレセプタクルを有する。またハウジングは、レセプタクルにおいて光コネクタと光学的に結合可能なように第1の光-電気変換デバイスが収容される収容空間を規定する。また、第1の光-電気変換デバイスの配線基板は、部品搭載面上に設けられた電子部品が搭載される第1の導電層、対向面上に設けられた第2の導電層、及び配線基板を貫通するように設けられた第1の導電層と第2の導電層とを接続する導電部を有する。そして、ハウジングは導電性部材を含み、この導電性部材は、第1の光-電気変換デバイスが含む配線基板の対向面上に設けられた第2の導電層に接触する接触部を有する。

【0025】主な発熱源である電子部品からの熱は、第

1の導電層、導電部、第2の導電層、及び接触部を通じて導電性部材を含むハウジングから放熱される。

【0026】以下に示される本発明に係る特徴を任意に組み合わせることができ、これによって、それぞれの作用および効果並びにその組合せにより得られる作用および効果を享受することができる。

【0027】本発明に係る光通信モジュールでは、導電性部材の接触部は、電子部品が搭載される第1の導電層が設けられた部品搭載面上の位置に対応する対向面上の位置において、第2の導電層と接触している。このよう

【0028】本発明に係る光通信モジュールでは、ハウジングは、第1のレセプタクルが設けられたレセプタクル部材、および第1の光-電気変換デバイスを収容する収容部材を有する。そして、収容部材は導電性部材を含む。このようにすれば、接触部は導電性部材を含む収容部材に設けられる。

【0029】本発明に係る光通信モジュールでは、第1の光-電気変換デバイスの配線基板は、所定の平面に沿って配置される。そして接触部は、所定の平面に沿って

【0030】本発明に係る光通信モジュールでは、収容部材は、第1の光-電気変換デバイスを搭載する搭載部を有する搭載部材、および第1の光-電気変換デバイスを搭載部材との間に挟むように設けられた覆い部材を有し、覆い部材は導電性部材を含む。このようにすれば、接触部は導電性部材を含む覆い部材に設けられる。

【0031】本発明に係る光通信モジュールでは、接触部は、導電性部材の一部を切り出して屈曲された導電片

【0032】本発明に係る光通信モジュールでは、ハウジングは、第1の光-電気変換デバイスの配線基板に電氣的に接続されたリード端子を有する。リード端子は、配線基板からの熱の伝導に役立つ。

【0033】

【発明の実施の形態】本発明の知見は、添付図面を参照して以下の詳細な記述を考慮することによって容易に理解することができる。引き続いて、本発明の実施の形態を添付図面を参照しながら説明する。可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0034】図1から図3を参照すると、本発明に係わる実施形態に係る光通信モジュール1が示されている。

【0035】光通信モジュール1は、ハウジング2と、第1の光-電気変換デバイス12と、第2の光-電気変換デバイス14と、を備える。ハウジング2は、収容部

材4、並びにレセプタクル部材6、を有することができる。収容部材4には、第1および第2の光-電気変換デバイス12、14が支持されている。レセプタクル部材6には、所定の軸に沿って伸びるレセプタクル24、26が設けられている。レセプタクル24、26は、光コネクタ(例えば、図6の52)を受容できるように設けられている。収容部材4は、搭載部材8および覆い部材10を有する。搭載部材8は、光-電気変換デバイス12、14を搭載している。覆い部材10は、光-電気変換デバイス12、14を搭載部材8との間に挟むように、搭載部材8に設置されている。

【0036】ハウジング2、つまりレセプタクル部材6、搭載部材8、および覆い部材10は、レセプタクル24、26において光コネクタと光学的に結合可能なように光-電気変換デバイス12、14が収容される収容空間を規定する。

【0037】レセプタクル部材6は、レセプタクル24、26を規定するように所定の軸に沿って設けられた外壁部28aおよび隔壁28bを有する。隔壁28bは、外壁28aと協同してレセプタクル24、26を形成するように設けられている。レセプタクル24、26は、それぞれ、所定の軸に沿って伸びるガイド孔30を底部28cに有する。ガイド孔30は、光-電気変換デバイス12、14の頭部が所定の軸に合わせてレセプタクル24、26に突き出るようにガイドする。レセプタクル部材6の材料は、細かな形態を形成することが容易なので、液晶ポリマーといった合成樹脂材で形成されることが好ましい。レセプタクル部材6は、電氣的なシールドを可能にするために、その表面上に、メッキ膜といった導電性膜で被覆されることが好ましい。レセプタクル部材6は、また、それぞれのガイド孔30に挿入される光-電気変換デバイス12、14の頭部の間に設けられた壁面28eを有することができる。この壁部28eは、光-電気変換デバイス12、14の間を電氣的にシールドするために役立つ。

【0038】レセプタクル部材6は、外壁の一面上に凹部34aを有することができる。凹部34aには、ラッチ用の第1の係合部34bを有することができ、第1の係合部34bは、例えば穴および突起の少なくともいずれかを含むことができる。第1の係合部34bは、レセプタクル部材6が搭載部材8と填め合わされ固定される際に利用されることができる。

【0039】レセプタクル部材6は、また、ガイド孔30に挿入される光-電気変換デバイス12、14を保護するための保護部35を有する。保護部35は、所定の基準面に沿って伸び、ラッチ用の第2の係合部35aを有する。第2の係合部35aは、穴および突起の少なくともいずれかを含むことができる。本実施の形態では、第2の係合部35aは、これに限定されるものではないが、係合孔であることができる。保護部35は、搭載部

材 8 の搭載部 8 a の外壁上に設けられたガイド凹部に導かれる。また、係合部 35 a は、搭載部材 8 の搭載部 8 a の外壁上に設けられた係合部に填め合わされる。この係合部は、穴および突起の少なくともいずれかを含むことができる。

【0040】レセプタクル部材 6 に接触するように、端子部材 36 が配置されている。端子部材 36 は導電性を備え、また導電性材料、例えば金属(例えば、りん青銅)で形成されることが好ましい。これによって、電気的な接続を確保しつつ、所定の機械的な強度を確保することが

【0041】端子部材 36 は、レセプタクル 24、26 の底部 28 c に沿って接触するように配置されている。これによって、端子部材 36 は、レセプタクル部材 6 を実装基板の基準電位線に接続するために利用される。このため、端子部材 36 は、端子ピン 32 a に沿った方向に伸びる、スタッドピンと呼ばれる 1 または複数の接続端子 36 a を備える。端子部材 36 は、接続端子 36 a が複数個ある場合には、レセプタクル部材 6 の底面を介して一対の端子 36 a を接続する架橋部を有する。このため、この架橋部は、レセプタクル部材 6 の底面に設けられた凹部に収容されている。端子部材 36 は、ガイド孔 30 の外枠およびこの凹部において位置決めされると共に、ガイド孔 30 の外枠に設けられた溝に填め合わされることによって、レセプタクル部材 6 に保持されている。

【0042】搭載部材 8 は、所定の基準面に沿って伸びる搭載部 8 a を有する。搭載部 8 a には、光-電気変換デバイス 12、14 の電気的接続を可能にするための一連の端子ピン 32 a を有する。端子ピン 32 a は、実装基板(図示せず)と対面する搭載部 8 a の底面に設けられ、搭載部の搭載面から所定の位置で屈曲されている。端子ピン 32 a は、配線基板 18、22 の配置方向に沿って配列されている。本実施の形態では、端子ピン 32 a は、所定に軸に沿って設けられている。

【0043】搭載部材 8 は、また、所定の基準面に交差する方向に伸びる平面に沿って壁部 8 b を有することができる。壁部 8 b は、搭載面に設けられている。壁部 8 b は、光-電気変換デバイス 12、14 のための収容空間を分離するように設けられている。このため、光-電気変換デバイス 12、14 の一方が他方へ直接に及ぼす熱的な影響を低減するために役立つ。また、この壁部 8 b に沿って導電性部材(図示せず)を設ければ、電気的な影響をも低減するために役立つ。

【0044】搭載部材 8 は、壁部 8 b の一端部において支持されているラッチ部 8 c を有する。ラッチ部 8 c には、所定の基準面に沿って伸びるラッチ片が設けられ、ラッチ片には、レセプタクル部材 6 のラッチ用係合部 34 b と填め合わされる係合部 8 d を有することができる。この係合部 8 d は、係合孔および係合突起の少なく

ともいずれかであることができる。このラッチ片をガイドするために、レセプタクル部材 6 の凹部 34 a が役立っている。

【0045】第 1 および第 2 の光-電気変換デバイス 12、14 の各々は、光信号および電気信号の一方から他方への変換することができる。これらには、光信号を電気信号に変換する半導体受光デバイス、および電気信号を光信号に変換する半導体発光デバイスがある。半導体受光デバイスは、所定の軸に沿って配列された光電気変換素子部および第 1 の配線基板を含むことができる。半導体発光デバイスは、所定の軸に沿って配列された電気光変換素子部および第 2 の配線基板を含むことができる。

【0046】配線基板 18、22 は、様々な電子部品が搭載される部品搭載面 18 a、22 a および対向面 18 b、22 b を備える。部品搭載面 18 a、22 a および対向面 18 b、22 b は所定の軸に沿って伸びている。対向面 18 b、22 b には、そのほぼ全面に銅などの金属で形成された導電層(図 5 の 18 e、22 e)を設けることができる。この導電層 18 e、22 e は、基準電位線に接続されることが好ましい。部品搭載面 18 a、22 a には、搭載部品間の電気的な接続を可能するための配線層が設けられている。配線基板 18、22 は、また、光電気変換素子または電気光変換素子の接続ピン(図 4(a)および図 4(b)の 50)が挿入される第 1 の孔 18 c、22 c と、収容部材に設けられたリード端子 32 a が挿入される第 2 の孔 18 d、22 d とを有する。第 1 の孔 18 c、22 c および第 2 の孔 18 d、22 d は、部品搭載面および対向面の一方から他方へ貫通している。第 1 の孔 18 c、22 c は、配線基板 18、22 の一辺に所定の軸に沿って設けられている。第 2 の孔 18 d、22 d は、所定の軸に沿って伸びる配線基板の一端部に設けられている。

【0047】配線基板 18、22 は、部品搭載面 18 a、22 a が壁部 8 b の側面に対面するように配置されていることが好ましい。これによって、配線基板 18、22 と壁部 8 b との間に所定の間隔が確保される。配線基板 18、22 は、壁部 8 b を挟んで並列されている。これは、搭載部材 8 に設けられた端子ピン 32 a に支持されることによって、また覆い部材 10 の導電片 10 f の弾性力で導電片 10 f と搭載部材 8 の支持部 8 h、8 i、8 j とに挟まれることによって実現されている。端子ピン 32 a は、配線基板 18、22 の導電層 18 e、22 e に接続されているので、配線基板 18、22 において発生した熱を当該光モジュール 1 の外側に排出するために役立つ。

【0048】配線基板 18、22 は、その絶縁層内に銅などの金属で形成されたサーマルビア(導電部) 18 f、22 f を備えることができる。図 5 は、配線基板 18、22 の電子部品 19 が搭載される部位における構造

を模式的に示す断面図である。図 5 に示すように、配線基板 18、22 の部品搭載面 18a、22a 上には、銅などの金属により導電層 18g、22g が設けられており、電子部品 19 はこの導電層 18g、22g 上に搭載され、ポッティング樹脂 21 により樹脂封止されている。サーマルビア 18f、22f は、この導電層 18g、22g と対向面 18b、22b 上に設けられた導電層 18e、22e とを熱的・電氣的に接続している。

【0049】覆い部材 10 は、搭載部材 8 と一緒になって、第 1 および第 2 の光-電気変換デバイス 12、14 を收容する空間を形成している。覆い部材 10 は、少なくとも一部が銅合金などの導電性材料で形成されることが好ましい。これによって、配線基板 18、22 といった第 1 および第 2 の光-電気変換デバイス 12、14 を電氣的にシールドすると共に、熱を放出するために役立つ。

【0050】覆い部材 10 は、側面部 10a、10b と、蓋部 10c と、後面部 10d とを備える。側面部 10a、10b は、搭載部材 8 の壁部 8b に沿って伸び、光-電気変換デバイス 12、14 の配線基板 18、22 を両側から挟んでいる。また、側面部 10a、10b は配線基板 18、22 の対向面と対面するように配置されることができる。蓋部 10c は、搭載部 8a と対面し、蓋部 10c の対向する両辺には側面部 10a、10b が設けられている。後面部 10d は、側面部 10a、10b および蓋部 10c に隣接し、レセプタクル 24、26 が伸びる方向に沿った所定の軸に交差している。覆い部材 10 は、また、側面部 10a、10b および後面部 10d の少なくともいずれかに設けられた接続端子 10e を備えることができる。この接続端子 10e は、当該光通信モジュール 1 が実装基板に搭載されたときに、実装基板の基準電位線に接続されるように設けられている。これによって、覆い部材 10 に基準電位線が与えられるので、電氣的なシールド特性を確実に得られる。

【0051】側面部 10a、10b には、1 または複数の導電片 10f が設けられている。導電片 10f は、側面部 10a、10b の一部を切り出して形成されており、側面部 10a、10b を含む平面から収納空間内へ屈曲している。この屈曲は、導電片 10f が配線基板 18、22 の対向面 18b、22b に設けられた導電層 18e、22e に接触することを可能にしている。この接触によって、電子部品 19 を主な熱源として配線基板 18、22 において発生した熱が覆い部材 10 に伝搬する。覆い部材 10 は、覆い部材 10 の表面を介して、この熱を空气中に放出する。つまり、覆い部材 10 は、ヒートシンクとしても役立つ。

【0052】ここで、覆い部材 10 の導電片 10f は、図 5 に示すように、電子部品 19 が搭載される導電層 18g、22g が設けられた部品搭載面 18a、22a 上の位置に対応する対向面 18b、22b 上の位置におい

て、導電層 18e、22e と接触すると好ましい。このようにすれば、放熱経路が短くなって放熱が効率的に行われ、熱抵抗が低減される。

【0053】蓋部 10c には、1 または複数の開口 10g が設けられている。開口 10g は、所定の軸に沿った方向に伸びる形状を有することが好ましい。この方向は、配線基板 18、22 が配置されている方向に合わされている。また、これらの開口 10g は、配線基板 18、22 が位置する収納空間内の領域に合わせて配置されることができる。

【0054】後面部 10d は、1 または複数の開口 10h が設けられている。開口 10h は、蓋部 10c から搭載部材 8 へ向いた方向に伸びる形状を有することが好ましい。この方向は、配線基板 18、22 が搭載面に対して配置されている方向、または搭載部材 8 の壁部 8b が搭載面から伸びる方向に合わされている。また、これらの開口 10h は、配線基板 18、22 が固定されている収納空間内の位置に合わせて配置されることが好ましい。

【0055】図 3 を参照すると、下斜め方向から眺めた光通信モジュール 1 が示されている。搭載部 8a には、1 または複数の開口 8e が設けられている。開口 8e は、配線基板 18、22 の配列方向に沿って伸びている。本実施の形態においては、開口 8e は、所定の軸に沿って、配線基板 18、22 の位置に合わせて設けられている。

【0056】図 2 および図 3 を参照すると、図 1 に示された各部分が組み立てられ完成された光通信モジュール 1 が示されている。このような光通信モジュール 1 を得るために必要な手順を概略的に示す。まず、半導体受光デバイスおよび半導体発光デバイス 12、14 をそれぞれ組み立てる。この組立のために、光電気変換素子を配線基板に固定し、および／または電気光変換素子を配線基板に固定する(図 1 の矢印 A)。次いで、レセプタクル部材 6 および端子部材 36 にそれぞれメッキを施し、レセプタクル部材 6 および端子部材 36 を組み上げる。半導体受光デバイスおよび半導体発光デバイス 12、14 を搭載部材 8 に取り付ける(図 1 の矢印 B)。続いて、これらデバイス 12、14 が取り付けられた搭載部材 8 をレセプタクル部材 6 にはめ合わせる(図 1 の矢印 C)。この後に、收容空間を形成するように覆い部材 10 をレセプタクル部材 6 および搭載部材 8 にはめ合わせる(図 1 の矢印 D)。このはめ合わせは、図 1 に示された搭載部材 8 の係合部 8g (例えば凹部および凸部の一方)と、覆い部材 10 の係合部 10i (例えば、凹部および凸部の他方)とを利用して行われることができる。

【0057】図 4(a) および図 4(b) を参照すると、第 1 および第 2 の光-電気変換デバイス 12、14 に含まれる光電気変換素子および電気光変換素子 40 が示されている。光電気変換素子 40 を例示的に示せば、フォト



ダイオード(pin型フォトダイオードやアバランシェフォトダイオード)といった半導体受光素子がある。電気光変換素子40を例示的に示せば、発光ダイオードおよび半導体レーザといった半導体発光素子がある。

【0058】電気光変換素子および電気光変換素子40は、それぞれ、パッケージといった容器42に収容されることができる。容器42は、素子収容部42a、ガイド部42bを有する。

【0059】容器42の素子収容部42aには、電気光変換素子および電気光変換素子44が密閉されている。素子収容部42aは、コパールといった金属材料で形成されたベース42cを有する。ベース42c上には、ステンレスといった金属材料から成るレンズキャップ42dが搭載されている。素子収容部42aは、レンズキャップ42dに固定された窓部48が設けられている。窓部48は、電気光変換素子および電気光変換素子40に関連する光が透過でき、また、集光レンズを含むことができる。レンズキャップ42dは、ステンレスといった金属材料から成るホルダ40dに差し込まれている。ベース42cは、また、電気光変換素子および電気光変換素子40の電氣的接続を行うための接続ピン50を有することができる。容器42は、それぞれのための配線基板18、22に接続ピン50を介して固定されている。接続ピン50は、それぞれ素子44の光軸46が所定の軸に沿うように屈曲されている。

【0060】ガイド部42bは、ステンレスといった金属材料から成るガイド部材42eを有する。ガイド部材42eは、ホルダ42d上に固定されている。ガイド部材42eの外側には、ステンレスといった金属材料から成るスリーブ42fが配置されている。ガイド部材42e内には、ジルコニアといった材料で形成された割スリーブ42gが収納されている。割スリーブ42gは、光ファイバが収納されたスタブ42hを位置決めしている。割スリーブ42gは、スリーブ42fに対して固定部材42iを介して固定されている。

【0061】図6は、本実施の形態に係わる光通信モジュール1を側面から見た図面を示している。光通信モジュール1には、矢印51の向きから光コネクタ52が挿入される。

【0062】図7は、図6におけるI-I断面における図面を示している。この断面には、搭載部材8に設けられた搭載部8aの開口8e、並びに覆い部材10に設けられた側面部10aの導電片10fおよび後面部10dの開口10hが現れている。搭載部材8に設けられた搭載部8aの開口8eと、覆い部材10に設けられた後面部10dの開口10hとの間には、空気といった熱媒体の流れA、Bが生じる。これらの開口は気体が配線基板18、22に沿って流れることを可能にするので、配線基板18、22を冷却するために役立つ。また、覆い部材10の導電片10fに付随して開口が設けられてい

る。熱媒体の流れC、Dは、配線基板18、22に沿って流れるので、配線基板18、22を冷却するために役立つ。

【0063】図8は、図6におけるII-II断面における図面を示している。この図面によれば、支持面8f上に配線基板18、22が支持され、端子ピン32aによって固定されている。この断面には、搭載部材8に設けられた搭載部8aの開口8e、および覆い部材10に設けられた蓋部10cの開口10gが現れている。搭載部材8に設けられた搭載部8aの開口8eと、覆い部材10に設けられた蓋部10cの開口10gとの間には、空気といった熱媒体の流れEおよびFが生じる。これらの開口は気体が配線基板18、22に沿って流れることが可能にするので、配線基板18、22を冷却するために役立つ。

【0064】これまでに示された実施の形態に係わる光通信モジュールでは、光-電気変換デバイスが、収容部材4の壁部8bと実質的に平行に配置された配線基板18、22を備える場合を例示的に説明してきたけれども、配線基板18、22の配置形態は、本発明の実施の形態に限定されるものではない。

【0065】光-電気変換デバイスが備える配線基板は、搭載部材8の搭載部に沿って配置されることができる。また、レセプタクル部材に設けられたレセプタクルが伸びる軸に交差する方向に配線基板を配置することもできる。これらの場合には、この配置の配線基板に沿って熱媒体を導くために、収容部材4の対向する壁部に通風口を設けることが好適である。

【0066】このような形態においても、熱媒体の流れを制御するようにガイド壁を設ければ、気体の流れに乱れが生じ難く配線基板に沿って気体が行くので、冷却効果が高まる。また、配線基板の導電層に接触する接触部をハウジングに設けることで、放熱が効率的に行われて冷却効果が高まる。

【0067】以上説明してきたように、このような通風機能を果たす孔によって収容空間を外と接続するようにしたので、通風口を通して流れる空気によって光-電気変換デバイス12、14を冷却することが可能になった。通風口は、配線基板18、22に沿った空気の流れを形成するように配置されることが好ましい。このためには、収納容器の対向する壁面に通風口を設けることが好適である。また、搭載部材8の壁部8bは気体の流れを導くガイド機能を有しているため、気体の流れを有効に導き放熱のために利用することができる。また、サーマルビア18、導電片10fを介することで、主たる熱源である電子部品19からの熱を効率的に放熱することが可能になった。

【0068】発明者が行った実験によれば、半導体発光デバイスは全体として0.25W~0.5Wの発熱があり、半導体受光デバイスは全体として0.3W~0.4

Wの発熱があることが分かった。このような半導体受光デバイスおよび半導体発光デバイスを備える光通信モジュールにおいては、その動作に際して温度上昇 $\Delta T$ が65deg程度であった。しかしながら、この光通信モジュールに、本実施の形態のような形態を採用すると、動作時においても光通信モジュールの温度は55℃程度で抑えられることがわかった。

【0069】これまでの記述は、光通信モジュールが半導体発光デバイスおよび半導体受光デバイスを備える場合を例示的に行われているけれども、本発明は、このよ

うな組合せのみに限定されるものではなく、半導体発光デバイスおよび半導体受光デバイスの少なくともいずれか任意の数だけ含む光通信モジュールにも適用することができる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、熱抵抗を低減可能な光通信モジュールが提供される。よって、熱による動作不良が抑制され、特性の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、発明の実施の形態に係わる光通信モジュールを構成する主要部品を示す図面である。

【図2】図2は、発明の実施の形態に係わる光通信モジュールを示す図面である。

【図3】図3は、発明の実施の形態に係わる光通信モジュールを示す図面である。

【図4】図4(a)および図4(b)は、光-電気変換デバイスを示す図面である。

【図5】図5は、配線基板の電子部品が搭載される部位の構造を模式的に示す断面図である。

【図6】図5は、発明の実施の形態に係わる光通信モジュールを示す側面図である。

【図7】図7は、発明の実施の形態に係わる光通信モジュールのI-I断面の断面図である。

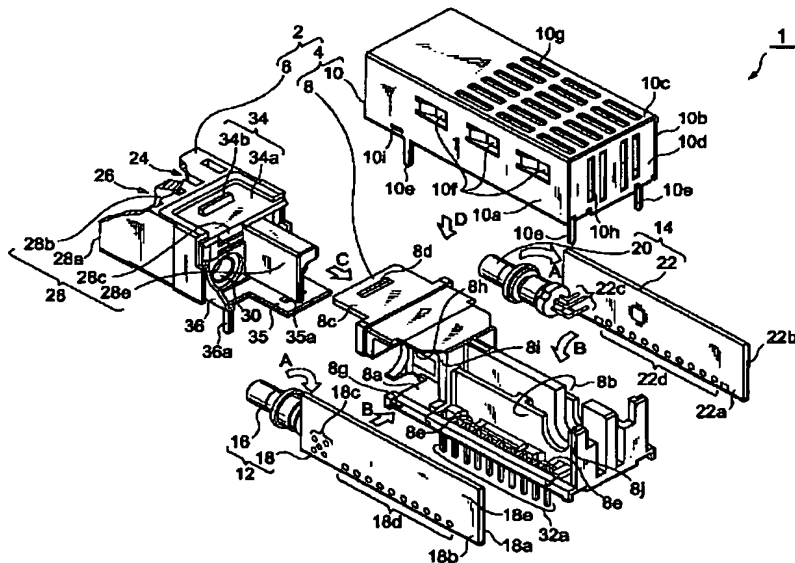
【図8】図8は、発明の実施の形態に係わる光通信モジュールのII-II断面の断面図である。

【図9】図9は、従来の技術における光通信モジュールの図面である。

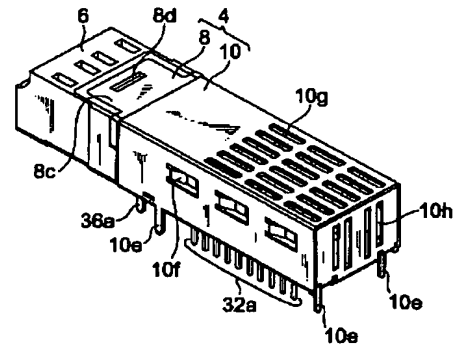
【符号の説明】

1…光通信モジュール、2…ハウジング、4…収容部材、6…レセプタクル部材、8…搭載部材、10…覆い部材、10f…導電片、12、14…光-電気変換デバイス、18、22…配線基板、18a、22a…部品搭載面、18b、22b…対向面、18e、22e…導電層、18f、22f…サーマルビア、18g、22g…導電層、19…電子部品、8e、10g、10h…通気孔、24、26…レセプタクル

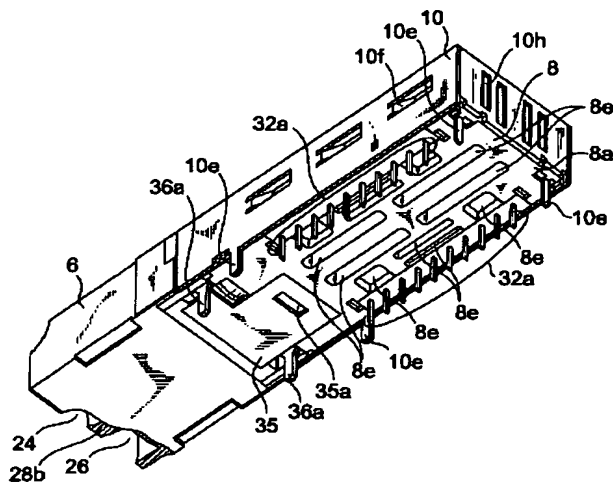
【図1】



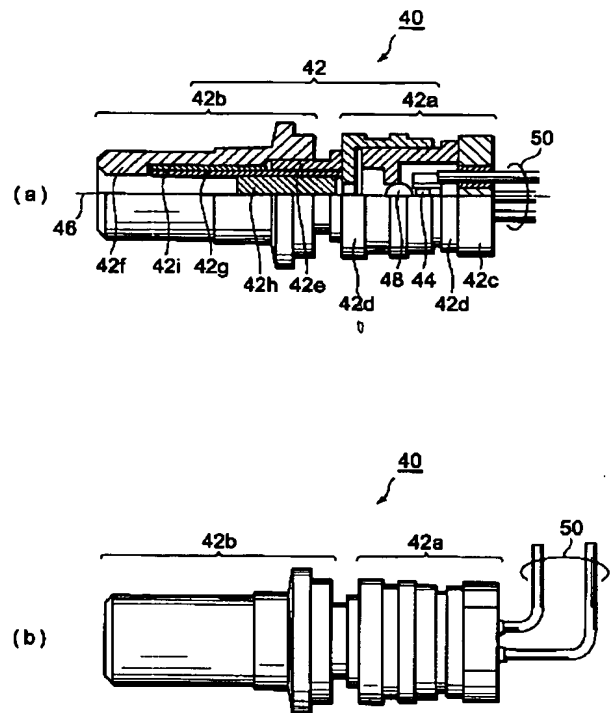
【図2】



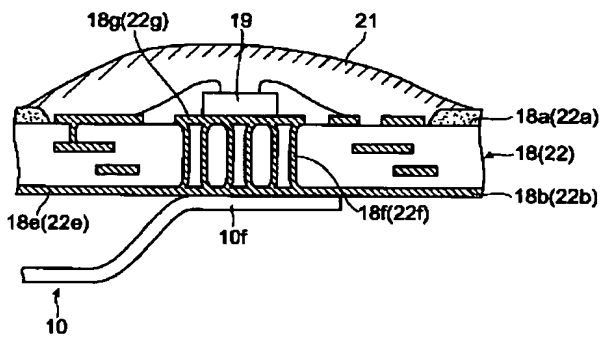
【図 3】



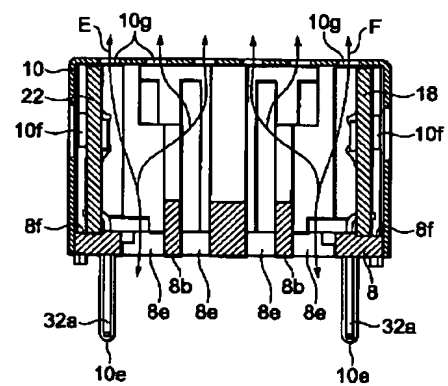
【図 4】



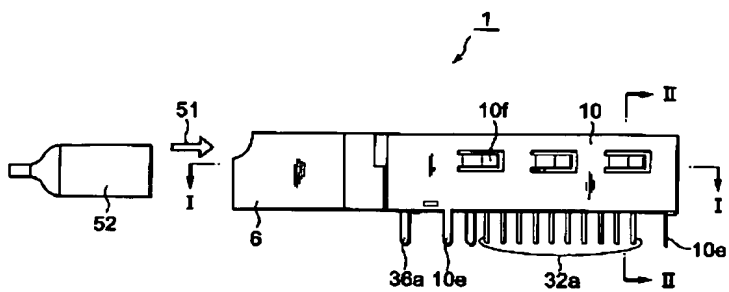
【図 5】



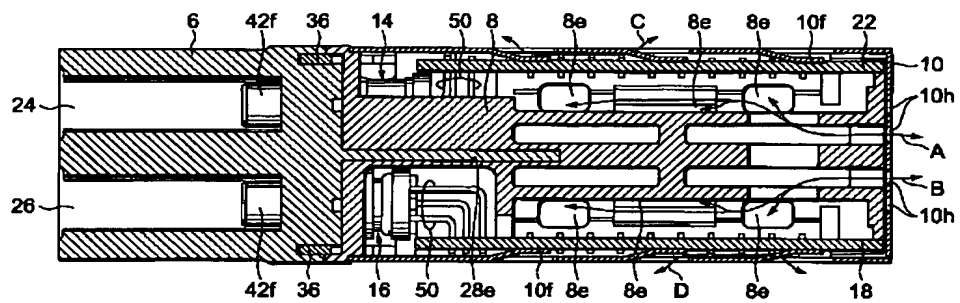
【図 8】



【図 6】



【図7】



【図9】

